

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61185980  
PUBLICATION DATE : 19-08-86

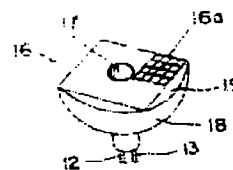
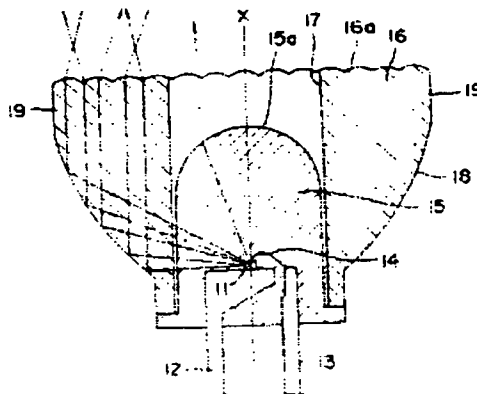
APPLICATION DATE : 13-02-85  
APPLICATION NUMBER : 60026035

APPLICANT : STANLEY ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : KAWAMURA TOSHIHIDE;

INT.CL. : H01L 33/00

TITLE : LIGHT EMITTING DIODE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To markedly improve luminance of a light emitting diode by a method wherein the whole radiation light in side direction adhered with a cap is reflected to formed both sides as parallel lights and these reflecting lights are adjusted so as to enable to utilize as effective lights wholly.

**CONSTITUTION:** The whole shape of a cap 16, which is adhered for a light-emitting diode, is formed to dome-shape and square shape in face view by using transparency member as the same as a lens section 15 such as acrylic resin or an Si rubber, and many convex lens cut 16a are performed to an upper face or front face and also a cylindrical aperture 17 is formed at center section, then the lens section 15 is inserted in the aperture 17. Since a curved surface 18 at peripheral or back face of the cap is formed dome-shaped curved face, luminous flux getting out in lateral direction from a light-emitting element 1 is reflected to forward side so as to make all of the light fluxes to be effective light. The plural light emitting diodes can be disposed adjoining closely by making a cut section 19 abutted against them, then light-emitting face sparkles uniformly all over. Thereby, effective luminous flux is increased, so luminance of the light-emitting diode is improved markedly.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-185980

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)8月19日

H 01 L 33/00

6819-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 発光ダイオード

⑯ 特 願 昭60-26035

⑰ 出 願 昭60(1985)2月13日

⑱ 発 明 者 河 内 健 東京都府中市紅葉ヶ丘1-5-10

⑲ 発 明 者 河 村 俊 秀 与野市八王子5-11

⑳ 出 願 人 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

㉑ 代 理 人 弁理士 秋元 輝雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

発光ダイオード

2. 特許請求の範囲

(1) 発光素子をリードフレーム、ステム又は基板上にマウントし、ワイヤーボンディングすると共に樹脂モールドしてレンズ部を形成した発光ダイオードに光透過性の材料で形成されたキャップを被着させ、該キャップは正面視が角形で且つ中心部に凹状の孔を設け、背面側をドーム状の曲面に形成し、前記角形の各辺に沿って側面をカットすると共に角形の前面に多数個のレンズカットを施したことを特徴とする発光ダイオード。

(2) キャップは光透過性の樹脂又はゴム材で形成したことを特徴とする前記1項記載の発光ダイオード。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は信号灯、車輪用灯具、表示灯、光通信

装置及び各種センサ等の光源として使用される可視光又は赤外線を放射する発光ダイオードに関するものである。

(従来の技術)

一般にこの種の光源用発光ダイオードとしては、第6図に示した構造のものが公知である。この公知の発光ダイオードにおいて、1はGaP系又はGaAsP系の発光素子であり、該発光素子は一方のリードフレーム2の凹部2a内にマウントされ、他方のリードフレーム3との間においてワイヤ4がボンディングされ、これらが一体的に樹脂モールドされると共に凸状のレンズ部5が形成されたものである。このレンズ部5の前縁側、即ち光束が照射される側の端部5aは、光軸を光軸Xに沿って平行光線にすべく球面形状に形成されている。

このような構成の発光ダイオードにおいて、発光素子1から放射される光線の内、球面状の端部5aで平行光線になる範囲は角度 $\theta_1$ (約60°)である。又、リードフレーム2に設けた凹部2a

はその内部が光沢メッキされており、発光素子1から側面方向に出る光を前面側に反射させているが、この反射光において、第7図に示したように、矢印の矢印が発光素子1の中心から放射された光で、点線の矢印が素子端面から放射された光であって、これら光線の内前面側に反射されて有効光線となるのは $\theta_2$  (約 $20^\circ$ )の範囲である。従って、全体として見た時に前面側に向う有効光線の角度範囲は $\theta_1 + 2\theta_2$ であり、その他の角度範囲 $\theta_3$  (約 $40^\circ$ )が有効光線として全く利用されない範囲になる。尚、前記したGaP系及びGaAsP系の発光素子の発光指向特性は第8図のグラフ中で曲線6で示した通りである。

このグラフに基いて前記した有効光線となる範囲を見ると、発光素子1から放射される光の内、前面側 $\theta_1$ の角度範囲と側面側の限られた角度範囲 $\theta_2$ が利用されることになるが、角度範囲 $\theta_2$ の輝度は極めて少なくこれらの範囲が利用されたにしても大巾な照度アップは望めない。特に第7図における凹部2aでの反射を詳細に考えると、

凹部2aの開口部の直径は発光素子1の外形寸法の約3~5倍であり、発光素子1は一般に素子全体で発光するため、点光源とみなすことができず、実際の凹部2aでの反射光はほとんどが無効な方向に反射されることが多い。従って、凹部2aによる反射面があったにしても発光素子1から放射される輝度の高い角度範囲 $\theta_3$ が全く利用されず、しかも反射面からの光も一部しか利用できないので発光ダイオード全体としての照度アップは期待できない。

前記問題点を解決するために同一出願人に係る先願の発明(特願昭59-270372)がある。この先願の発明にあっては、光源を隣接状態に配設すること及び取出された光束を拡角で視認させることを考慮しなかった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、従来例における発光素子から放射された光の利用度の悪い問題点及び隣接配置又は拡角での視認性の問題点を解決しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は前記した問題点を解決するための具体的手段として、発光素子をリードフレーム、ステム又は基板上にマウントし、ワイヤーボンディングすると共に樹脂モールドしてレンズ部を形成した発光ダイオードに光透過性の材料で形成されたキャップを被着させ、該キャップは正面視が角形で且つ中心部に筒状の孔を設け、背面側をドーム状の曲面に形成し、前記角形の各辺に沿って側面をカットすると共に角形の前面に多数個のレンズカットを施したことを特徴とする発光ダイオードを提供するものであって、キャップを被着させることで発光素子からの側面方向の放射光を全部前面側に平行光線として反射し、これら反射光が全て有効光線として利用できるので発光ダイオードの輝度を大巾にアップさせると共に、正面視が角形であるため隣接配置が隙間なく行え、又前面のレンズカットによって照射光が拡散し、拡角での視認性が大となるのである。

(実施例)

次に本発明を図示の実施例に基き更に詳しく説明すると、11はGaP系及びGaAsP系の発光素子であり、該発光素子は一方のリードフレーム12の頂部にマウントされると共に他方のリードフレーム13との間においてワイヤー14がボンディングされ電気的に接続されている。このように接続された発光素子11と両リードフレーム12、13の上端部分を光透過性の樹脂によりモールドしてレンズ部15を形成し、該レンズ部の光束が照射される側の端部15aは球面形状に形成されている。前記構成は一般に使用されている発光ダイオードの構成と変りがない。

このような構成の発光ダイオードに対して被着されるキャップ16は前記レンズ部15と同系の樹脂例えばアクリル樹脂又はゴム例えばシリコンゴム等の光透過性の材料で全体形状をドーム状にすると共に正面視を角形に形成し、上面又は前面に多数の凸状のレンズカット16aを施すと共に中心部に筒状の孔17が形成され、該孔17にレンズ部15が挿着される。この場合レンズ部15

に傷を付けないようにするため、孔17の内径はレンズ部15の外径と略同径にするか稍々大きめにし、キャップ16がゴム等の軟質材料である場合と樹脂等の硬質材料である場合とによって適宜孔の大きさを選択する。前記キャップ16の外周面即ち背面側はドーム状の曲面18に形成されており、該曲面は前記発光素子11から放射される光束の内、レンズ部15の端部15aに至らない側面方向の光束全部を前面側に光軸Xと略平行になるように反射させるものである。前記キャップ16の正面視の角形は任意の形状のものが選べ、角形の各辺に沿ってキャップ16の側面にカット部19を夫々設ける。

第3図に示した実施例はキャップ16の前面のレンズカットを変えただけで他の部分は前記第1実施例と同一であるので同一符号を付してその説明を省略する。即ち、前面のレンズカット16bを凹状に形成して拡散光を取出すものである。

いづれにしても、キャップ16の外周面又は背面の曲面18がドーム状の曲面に形成されている

ので発光素子11から横方向に出る光束を全部有効光束となるように前面側に反射させるものである。尚、実施例において発光素子をリードフレームに取付けた場合について述べたが、ステム又は基板上にマウントした場合でも同じである。

このように構成された発光ダイオードは、第4図に示したようにカット部19を当接させて複数個の発光ダイオードを隙間なく隣接して配設でき、その発光面が全体に亘って均等に光輝する。又、第5図に示したように角形を六角形にした場合でもその隣接状態に隙間がなくなるのである。

(発明の効果)

以上説明したように本発明に係る発光ダイオードは、レンズ部に対して中心部に筒状の孔を有し側面外周又は背面が曲面、即ち発光素子から放射される光束の内、発光ダイオードのレンズ部の上部曲面(レンズ面)から外れた全ての光束を前面側に光軸と略平行に反射させて取出すことができ、キャップを備えたので、有効光束が増大して発光ダイオードの照度を大巾にアップさせることが

できるといふ優れた効果を奏する。

又、キャップの前面に凸又は凹状のレンズカットを施したことにより、発光ダイオードから放射される光束が拡散光となり、広角度において視認できるばかりでなく、正面視を角形に形成したので複数個の発光ダイオードを隣接状態に且つ隙間なく配設でき、境目のない広い均一な発光面が形成できるといふ優れた効果も奏する。


#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る第1実施例の発光ダイオードの断面図、第2図は同発光ダイオードの斜視図、第3図は第2実施例の発光ダイオードの要部のみを示す断面図、第4図は前記第1及び第2実施例の発光ダイオードを複数個並べた状態の正面図、第5図は更に他の例の発光ダイオードを示す正面図、第6図は従来例の発光ダイオードの断面図、第7図は同発光ダイオードの要部のみを拡大して示した略図、第8図は発光素子の発光指向特性のグラフである。

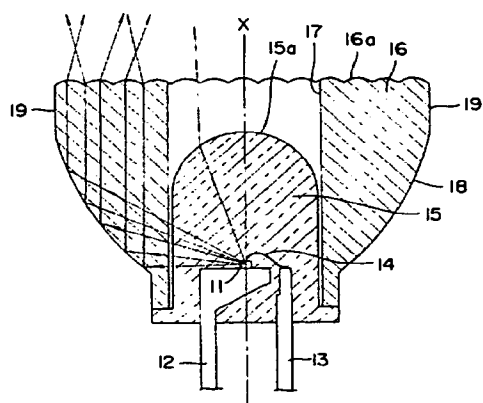
- 11…発光素子
- 12, 13…リードフレーム
- 14…ワイヤー 15…レンズ部
- 16…キャップ
- 16a, 16b…レンズカット
- 17…孔 18…ドーム状の曲面
- 19…カット部

特許出願人 スタンレー電気株式会社

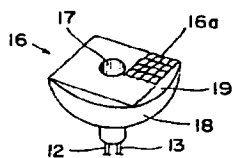
代理人 秋元 輝 

同 秋元 不二 

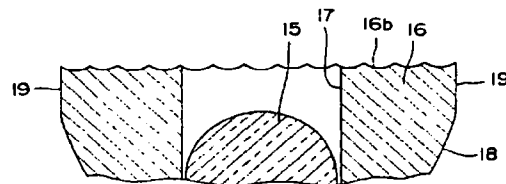
第 1 図



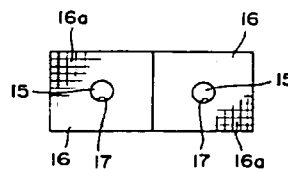
第 2 図



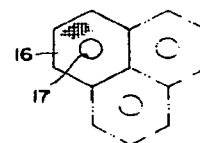
第 3 図



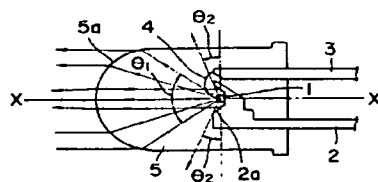
第 4 図



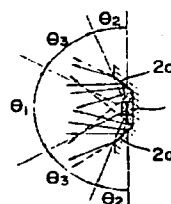
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

